



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2



จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)



คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์

จัดทำโดย
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)

คำชี้แจง

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายในการแนะนำการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้ตามเจตนารมณ์และเต็มประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบเล่มนี้ได้ระบุถึงภาพรวม แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวทางการวัดผลและประเมินผลทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะหลัก ๖ ด้าน รวมถึงมีตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปช่วยประกอบการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูและเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน	
แนวคิดหลักและเป้าหมาย	1
ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	1
แนวทางการจัดการเรียนรู้	x
แนวทางการวัดผลประเมินผล	xx
โครงสร้างหลักสูตร	xx
คำอธิบายรายวิชา	xx
โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	xx
โครงสร้างรายวิชา	xx
ภาคผนวก	
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	xx
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	xx
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ	xx
บรรณานุกรม	xx
คณะผู้จัดทำ	xx

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

แนวคิดหลักและเป้าหมาย

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งยังพัฒนาให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้นักเรียนดำรงอยู่ในฐานะของพลเมืองไทยและพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ เมื่อนักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอย่างครบถ้วนดีแล้วจะส่งผลให้เกิดการหลอมรวมเป็นสมรรถนะ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ การทำงาน การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการใช้ชีวิตในอนาคตต่อไป

ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ประกอบด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ จำนวน 1 เล่ม
2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) จำนวน 5 เล่ม รวม 60 ชั่วโมง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) จำนวน 1 เล่ม
4. สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 รายการ

องค์ประกอบแต่ละรายการของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบมีรายละเอียดดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อเสนอแนะแนวทางสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้การใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยคู่มือนี้ประกอบด้วย

- 1.1 ข้อมูลเบื้องต้นและคำแนะนำสำหรับครูผู้สอน เป็นคำแนะนำเพื่อให้ครูได้ทราบแนวคิดและเป้าหมายของสื่อ ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ แนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการวัดผลประเมินผลนักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ
- 1.2 โครงสร้างหลักสูตร เป็นการจัดเนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทุกชั้นปี รวมทั้งจำนวนชั่วโมงที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- 1.3 คำอธิบายรายวิชา เป็นรายละเอียดของเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ และสิ่งที่คาดหวังให้ นักเรียนได้รับการพัฒนาของรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 รวมถึงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้
- 1.4 โครงสร้างชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ เป็นแผนผังแสดงหน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง เรียนของแต่ละหน่วย สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
- 1.5 โครงสร้างรายวิชา เป็นตารางแสดงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะ ขอบเขต เนื้อหา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด รวมทั้งจำนวนชั่วโมงเรียนและน้ำหนักคะแนนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 1.6 ภาคผนวก เป็นตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และด้านสมรรถนะ ทั้งนี้ อาจมีส่วนของความรู้เพิ่มเติมสำหรับครูเพื่อช่วยเสริมให้การจัดการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา และเติมเต็มศักยภาพของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 มีจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนรวม 60 ชั่วโมง โดยแต่ละ หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 2.1 ส่วนนำของหน่วยการเรียนรู้ เป็นข้อมูลที่แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ของหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ รวมถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะต่าง ๆ ที่นักเรียนจะได้พัฒนา เมื่อครูจัดการเรียน การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้
- 2.2 ผังมโนทัศน์ เป็นแผนผังแสดงมโนทัศน์และความเชื่อมโยงของแต่ละมโนทัศน์ของหน่วย การเรียนรู้นั้น ๆ
- 2.3 เส้นทางการจัดการเรียนรู้ เป็นภาพรวมของลำดับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย การเรียนรู้
- 2.4 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนผังแสดงจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง เรียนของแต่ละหัวเรื่องภายใต้หน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ
- 2.5 ตารางภาพรวมหน่วยการเรียนรู้ เป็นตารางแสดงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สมรรถนะที่ นักเรียนจะได้พัฒนา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของเนื้อหา สถานการณ์และกิจกรรมที่ใช้ เพื่อการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้ง พฤติกรรมที่นักเรียนควรแสดงออกเพื่อบ่งบอกถึงการพัฒนาสมรรถนะของแต่ละแผนการ จัดการเรียนรู้
- 2.6 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลทั้งในด้าน ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมถึง

สมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ เป็นรายชั่วโมง

- 2.7 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย เป็นตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งเฉลย ใช้สำหรับการวัดผลประเมินผลในด้านความรู้เป็นหลัก ทั้งนี้ข้อสอบบางข้อ สามารถใช้วัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ด้วย
- 2.8 เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม เป็นเฉลยของแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รวมถึงเฉลยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันลงมือปฏิบัติ ตลอดจนเฉลยแบบทดสอบย่อยต่าง ๆ (ถ้ามี)
- 2.9 บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ เป็นต้นแบบสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ตามที่ปรากฏใน แผนการจัดการเรียนรู้ เช่น บัตรภาพ บัตรคำ เกมกระดาน ต้นแบบรูปคลี่ต่าง ๆ โดยครู สามารถจัดทำขึ้นเองได้ตามต้นแบบที่ให้ไว้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เป็นแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมสำหรับนักเรียนให้ลงมือทำและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการ เรียนรู้ในแต่ละหน่วย รวมทั้งยังมีส่วนสรุปเนื้อหา ทฤษฎีบท กฎ สูตรและนิยามต่าง ๆ ที่จำเป็นตามความ เหมาะสม รวมทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ บางแบบฝึกหัดหรือบางกิจกรรมจะมีคำถาม “ทำให้ลอง” สำหรับท้าทายความสามารถของนักเรียนและรองรับการจัดการชั้นเรียนที่มีนักเรียนศักยภาพแตกต่างกันเรียน อยู่ร่วมกัน ซึ่งคำถามทำให้ลองนี้จะไม่นับคะแนนรวมกับการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ที่ปรากฏในแผนการ จัดการเรียนรู้

4. สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

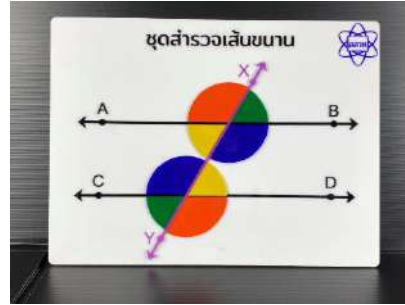
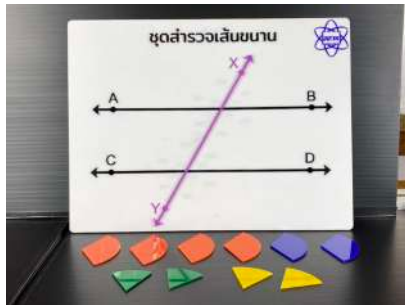
- 4.1 บัตรจำนวนตรรกยะ เป็นสื่อประกอบกิจกรรมรวมพลจำนวนตรรกยะ ใช้เพื่อฝึกการจำแนก ชนิดของจำนวน โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วยบัตรจำนวนตรรกยะ 20 ใบ ซึ่งจะระบุจำนวนใบ ละ 1 จำนวน ทั้งนี้ บัตรจำนวนตรรกยะจะอยู่ในส่วนของบัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ ของ ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวมพล (คนรู้) จำนวนจริง
- 4.2 บัตรกิจกรรมรวมพลจำนวนจริง เป็นสื่อประกอบกิจกรรมรวมพลจำนวนจริง ใช้เพื่อฝึกการ จำแนกจำนวนชนิดต่าง ๆ โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วย บัตรคำประเภทของจำนวน 8 ใบ และ บัตรจำนวนจริง 40 ใบ ซึ่งจะระบุจำนวนใบละ 1 จำนวน ทั้งนี้ บัตรคำประเภทของจำนวน และบัตรจำนวนจริงจะอยู่ในส่วนของบัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ ของชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (สำหรับครู) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวมพล (คนรู้) จำนวนจริง
- 4.3 บัตรหาคู่อยู่รอด เป็นสื่อประกอบกิจกรรมหาคู่อยู่รอด ใช้เพื่อฝึกการหาค่าของจำนวนจริง โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วยบัตรหาคู่อยู่รอด 36 ใบ ซึ่งจะระบุจำนวนจริงใบละ 1 จำนวน ทั้งนี้ บัตรหาคู่อยู่รอดจะอยู่ในส่วนของบัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ ของชุดการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ (สำหรับครู) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวมพล (คนรู้) จำนวนจริง

- 4.4 ชุดสำรวจเส้นขนาน เป็นสื่ออุปกรณ์สำหรับการสำรวจเพื่อนำไปสู่การสรุปทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับเส้นขนาน โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วย กระดานแผนภาพเส้นขนาน 1 แผ่น ที่แสดงเส้นขนานคู่หนึ่งโดยมีเส้นตัด 1 เส้น มุมบ้านสีแดง 4 ชิ้น มุมบ้านสีน้ำเงิน 2 ชิ้น มุมแหลมสีเขียว 2 ชิ้น และมุมแหลมสีเหลือง 2 ชิ้น

Note for AW : 1

) ใ้ได้ค้ทรูปและใส่
พื้นหลังใหม่ (ให้เห็น
สื่อชัดเจน)

2) รูปซ้าย ช่วยล
รอยแม่เหล็ก (รอย
ดวงๆ บนแผ่น
กระดานสีขาว)



- 4.5 บัตรคำถาม เป็นสื่อประกอบกิจกรรมคิดให้ได้ ตอบให้เร็ว ใช้เพื่อฝึกการนำความรู้เกี่ยวกับเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วยบัตรคำถาม 20 ใบ ซึ่งจะระบุคำถามเกี่ยวกับเส้นขนานใบละ 1 ข้อ ทั้งนี้ บัตรคำถามจะอยู่ในส่วนของบัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ ของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน

แนวทางการจัดการเรียนรู้

ในการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้เกิดประสิทธิภาพแบบสมบูรณ์นั้น ครูควรศึกษาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ และทดลองปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนสอนจริง และเข้าใจลำดับการดำเนินกิจกรรมตามที่เสนอแนะไว้ ทั้งนี้ ครูอาจปรับระดับความยากง่าย/ความซับซ้อนของการทำกิจกรรมหรือการจัดการเรียนการสอน หรือปรับสถานการณ์ของกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่นและอัตลักษณ์ของชุมชน แต่ต้องยังคงรูปแบบและแนวคิดหลักของการจัดกิจกรรมนั้น ๆ ไว้

เนื่องจากธรรมชาติของแต่ละวิชามีความแตกต่างกัน จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา ย่อมแตกต่างกันไปด้วย เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตามจุดเน้นของวิชานั้น ๆ ได้อย่างเต็มตามศักยภาพ นอกเหนือจากด้านองค์ความรู้แล้ว วิชาคณิตศาสตร์ยังมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาในเรื่องของการคิด การให้เหตุผล และทักษะอื่น ๆ ดังนั้น ครูจึงควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งในด้านความรู้และทักษะต่าง ๆ ด้วยเทคนิค/กลยุทธ์ ดังนี้

1. **การใช้คำถาม** การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูควรแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและรอคอยคำตอบ โดยเริ่มจากคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเป็นลำดับ เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะคิดต่อยอดและตอบคำถามใหม่ได้ ในการตั้งคำถามนั้น ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ยากเกินศักยภาพของนักเรียน เพราะอาจทำให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ ไม่พยายามที่จะหาคำตอบ และไม่สนใจในบทเรียนได้

การใช้คำถามในชั้นเรียน จะช่วยให้ นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น และติดตามในสิ่งที่ครูกำลังอธิบายได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ การใช้คำถามที่ดีและเหมาะสมกับศักยภาพนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจบทเรียน การแก้ปัญหา และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ มีตัวอย่างคำถามสำหรับการนำเข้าสู่บทเรียน การอธิบายเนื้อหา การแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกสร้างข้อความคาดการณ์ ทั้งนี้ ครูสามารถปรับคำถามให้ยากขึ้นหรือง่ายลง เพิ่มหรือลดจำนวนคำถามให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

2. **การฝึกฝน** ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น หัวใจหลักคือการให้นักเรียนได้ฝึกฝนซ้ำ ๆ อย่างเพียงพอ และเพิ่มระดับความซับซ้อนของปัญหาอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งหากนักเรียนมีพื้นฐานที่ดีแล้ว การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จะทำให้ได้ง่ายขึ้น และยังช่วยลดความผิดพลาดในการแก้ปัญหาลง ทั้งนี้ หากนักเรียนยังมีพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ครูจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทบทวนและให้นักเรียนได้ฝึกฝนจนชำนาญก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาอื่นต่อไป

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ มีโจทย์ที่หลากหลายให้นักเรียนได้ฝึกฝน เช่น โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้โดยตรง โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของเกมที่ให้นักเรียนได้เล่นคนเดียว หรือเกมที่ร่วมกันแก้ปัญหาคือเป็นกลุ่ม ทั้งนี้ หากต้องการซ่อมเสริมหรือเสริมโจทย์เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มเติม ครูสามารถจัดทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมโดยพิจารณาขอบเขตของเนื้อหา รวมถึงความซับซ้อนของแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้เคยฝึกฝนไป

3. **การเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้** เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานเนื้อหาความรู้ที่ดีแล้ว นอกจากการต่อยอดความรู้ที่มีไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ครูควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกการนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตจริง ผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการแก้โจทย์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และการทำกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ มีโจทย์ปัญหา และกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตจริง โดยครูสามารถปรับบริบทของโจทย์หรือกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทในท้องถิ่น หรือให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่สามารถต่อยอดผลิตภัณฑ์หรือโครงการของโรงเรียนหรือชุมชน รวมทั้งกิจกรรมที่สามารถบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับรายวิชาอื่น ๆ

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ ได้กำหนดจุดประสงค์ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะ คุณลักษณะ และสมรรถนะขั้นต้น ที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนาเมื่อครูจัดการเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการพัฒนานักเรียนในทั้งสามด้านข้างต้นนี้ จะเกิดขึ้นได้

มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของคุณครูเป็นสำคัญ ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องเข้าใจองค์ประกอบของแต่ละด้าน เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามศักยภาพของนักเรียน ดังนี้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา ด้วยวิธีการหรือเครื่องมือที่หลากหลายแล้วเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบนั้น
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษา คำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเห็นความเชื่อมโยงหรือใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการใช้ข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ สนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาองค์ความรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่พัฒนาขึ้นได้ด้วยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงลักษณะติดตัวของบุคคลที่ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ข้อ ดังนี้

1. ใฝ่เรียนรู้และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. มุ่งมั่นและไม่ย่อท้อ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. มีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. คิดอย่างเป็นระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. คิดอย่างมีวิจารณญาณ ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ โดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้
6. รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสาร สามารถทำความเข้าใจ สื่อสาร และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
7. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สมรรถนะ เป็นความสามารถในการนำทั้งความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ มาหลอมรวมเพื่อนำมาใช้ในการวางแผน การแก้ปัญหา และการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่จำลองมาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดสมรรถนะหลักไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. การจัดการตนเอง เป็นการรู้จัก รัก และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การพัฒนาปัญญาภายใน ตั้งเป้าหมายในชีวิตและกำกับตนเองในการเรียนรู้และใช้ชีวิต การจัดการอารมณ์และความเครียด รวมถึงการจัดการปัญหาและภาวะวิกฤต สามารถฟื้นคืนสู่ภาวะสมดุลเพื่อไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมายในชีวิต มีสุขภาวะที่ดีและมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นได้ดี ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- 1.1 การเห็นคุณค่าในตนเอง
- 1.2 การมีเป้าหมายในชีวิต
- 1.3 การจัดการอารมณ์และความเครียด
- 1.4 การจัดการปัญหาและภาวะวิกฤต
2. การคิดขั้นสูง เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ บนหลักเหตุผลอย่างรอบด้าน โดยใช้คุณธรรมกำกับการตัดสินใจได้อย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลด้วยความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงของสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกันอย่างเป็นระบบ ใช้จินตนาการและความรู้สร้างทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีเป้าหมาย ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 2.2 การคิดเชิงระบบ
 - 2.3 การคิดสร้างสรรค์
 - 2.4 การคิดแก้ปัญหา
3. การสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับรู้ รับฟัง ตีความ และส่งสารด้วยภาษาต่าง ๆ ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษา โดยใช้กระบวนการคิดซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้และความเข้าใจในระบบคุณค่า การแก้ปัญหาร่วมกันผ่านกลวิธีการสื่อสารอย่างฉลาดรู้ สร้างสรรค์ มีพลัง โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 3.1 การรับสารอย่างมีสติและถอดรหัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจ
 - 3.2 การรับส่งสารบนพื้นฐานความเข้าใจและความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง
 - 3.3 การเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร
4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม เป็นความสามารถในการจัดระบบและกระบวนการทำงาน กิจกรรม และการประกอบการใด ๆ ทั้งของตนเองและร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีแผน ขั้นตอนให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีภาวะผู้นำ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจและแก้ปัญหาเป็นทีม อย่างรับผิดชอบต่อร่วมกัน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและจัดการความขัดแย้งภายใต้สถานการณ์ที่ยุ่ยาก ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 4.1 การเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ
 - 4.2 กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ
 - 4.3 การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง
5. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นการปฏิบัติตนอย่างรับผิดชอบต่อในฐานะพลเมืองไทยและพลโลกรู้เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น เคารพในกฎกติกาและกฎหมาย มีส่วนร่วมทางสังคมอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ร่วมกับผู้อื่นท่ามกลางความหลากหลาย เห็นคุณค่าของศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีบทบาทในการตัดสินใจและสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยยึดมั่นในความเท่าเทียมเป็นธรรม ค่านิยมประชาธิปไตย และสันติวิธี ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- 5.1 พลเมืองรู้เคารพสิทธิ
 - 5.2 พลเมืองรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่
 - 5.3 พลเมืองมีส่วนร่วมอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.4 พลเมืองผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง
6. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน เป็นการเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและเอกภพและความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี มีความอยากรู้ อยากรูเห็น ช่างสังเกต เห็นคุณค่า สามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมได้เพื่อการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
- 6.1 การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ
 - 6.2 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน
 - 6.3 การสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี
 - 6.4 การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและ การอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดสมรรถนะต่าง ๆ นั้น โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เอื้อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และสถานการณ์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือ/ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การได้แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเป็นระบบ หรือการได้ใช้วิจารณญาณเพื่อไตร่ตรองหรือเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ก็นับว่าเป็นตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงถึงสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูงของนักเรียน ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตอบคำถามโดยอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล การอธิบายการแก้ปัญหาหรือส่งสารโดยเลือกใช้เครื่องมือในการสื่อสารอย่างเหมาะสมบนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การเขียนด้วยแผนภาพ แผนภูมิ หรือวิธีการอื่น ๆ อีกทั้งการรับสารด้วยความเข้าใจบนพื้นฐานความรู้และเหตุผลที่สมเหตุสมผล รวมถึงการอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม พฤติกรรมเหล่านี้ถือเป็นตัวอย่างที่แสดงถึงการมีสมรรถนะด้านการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่จำลองมาจากชีวิตจริง รวมถึงการใช้กระบวนการทางสถิติเพื่อนำไปสู่การนำเสนอข้อมูล แก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ก็เป็นตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีสมรรถนะด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของนักเรียน

สำหรับการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการตนเอง ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม และด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งนั้น ครูมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะเหล่านี้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในชั้นเรียน โดยครูพูดคุยเพื่อกระตุ้น/โน้มน้าวให้นักเรียนสามารถควบคุมและกำกับตนเองในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาจนสำเร็จ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่/ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายภายใน

กลุ่มของตนเอง การพูดคุยหรือสร้างข้อปฏิบัติร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึงการเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน

ทั้งนี้ ตัวอย่างบทบาทของครูที่แนะนำให้ปฏิบัติในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้สั่งสมและพัฒนาสมรรถนะต่าง ๆ เรียงลำดับตามสมรรถนะที่พัฒนาได้ตามธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ การคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน รวมถึงสมรรถนะที่พัฒนาได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไป ได้แก่ การจัดการตนเอง การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีดังนี้

สมรรถนะ	ตัวอย่างบทบาทของครู
การคิดขั้นสูง	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้นักเรียนใช้วิจารณญาณในการไตร่ตรองเพื่อตัดสินใจสนับสนุนหรือโต้แย้งภายใต้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือและอยู่บนพื้นฐานความรู้ที่มี ● ใช้คำถามเพื่อชี้แนะให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ ● ส่งเสริมให้นักเรียนออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ในรูปแบบหรือแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่จำลองมาจากชีวิตจริง
การสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามโดยอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล ● สนับสนุนให้นักเรียนได้เลือกใช้วิธีการสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายเพื่ออธิบายหรือแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ● ชี้แนะเกี่ยวกับการแปลความหมายข้อมูลจากข้อมูลที่มีอยู่ในชีวิตจริงบนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจตามบริบทของสถานการณ์นั้น ๆ
การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน ● สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นพบข้อคาดการณ์หรือองค์ความรู้จากการลงมือสำรวจด้วยตนเอง ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ผ่านการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง
การจัดการตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> ● โน้มน้าวให้นักเรียนเห็นคุณค่าและรู้ความสามารถของตนเองเพื่อกระตุ้นให้ตนเองเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเต็มศักยภาพ ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้บริหารจัดการเวลา รวมถึงควบคุมและกำกับตนเองเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ แก้ปัญหา หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ

สมรรถนะ	ตัวอย่างบทบาทของครู
	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้กำลังใจและคำแนะนำในการวิเคราะห์ปัญหาเมื่อนักเรียนเผชิญกับความล้มเหลวในการแก้ปัญหา
การรวมพลังทำงานเป็นทีม	<ul style="list-style-type: none"> ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนตระหนักและเข้าใจบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มของตนเอง ● แนะนำให้นักเรียนมองเห็นจุดเด่นของสมาชิกในทีม รวมถึงยอมรับความสามารถและศักยภาพของสมาชิกในทีมที่แตกต่างกัน และรวมพลังเพื่อให้ทีมทำงานได้สำเร็จ ● กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินทางเลือกในการตัดสินใจ เพื่อการตัดสินใจแก้ปัญหาร่วมกันเป็นทีม
การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	<ul style="list-style-type: none"> ● พุดคุยหรือสร้างข้อปฏิบัติหรือข้อตกลงร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึงการเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน ● กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ข้อปฏิบัติหรือข้อตกลงที่ได้กำหนดร่วมกัน ● แนะนำให้นักเรียนปฏิบัติตนต่อเพื่อน โดยคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่เกิดขึ้นตามมา และคิดให้ถ้วนถี่ก่อนที่จะตัดสินใจ

แนวทางการวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ครูผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การวัดผลประเมินผลจึงต้องสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่แท้จริงของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนักเรียนด้านความรู้ นั้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้ระบุชิ้นงาน/ภาระงาน ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม และชิ้นงาน พร้อมวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์สำหรับการประเมินผล

ไว้ครบถ้วนแล้ว นอกจากนี้ ครูอาจวัดผลด้านความรู้โดยตรวจสอบจากคำตอบที่นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในชั้นเรียน หรือสังเกตพฤติกรรมการทำงานควบคู่ไปกับการตรวจจากหลักฐานหรือร่องรอยต่าง ๆ เช่น แบบฝึกหัดและใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย รวมถึงแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

สำหรับการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ จะเน้นการประเมินพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องวัดผลประเมินผลในทุก ๆ ชั่วโมง และไม่จำเป็นต้องวัดผลประเมินผลกับนักเรียนทุกคนและทุกด้านพร้อมกัน ทั้งนี้ ครูควรพิจารณาช่วงเวลาของการวัดผลประเมินผลให้เหมาะสม เช่น หลังจากการทำกิจกรรม หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่อง หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือในช่วงท้ายของภาคเรียน ส่วนแบบวัดพัฒนาการทั้งสามด้านดังกล่าวข้างต้น ได้นำเสนออยู่ในภาคผนวกของคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมรรถนะแบบเล่มนี้ ซึ่งในแต่ละด้านประกอบด้วยแบบวัดสำหรับให้นักเรียนประเมินตนเอง และแบบวัดสำหรับให้ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วจึงนำผลที่วัดได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินผลต่อไป นอกจากนี้ เมื่อนักเรียนทำแบบวัดต่าง ๆ เพื่อประเมินตนเองแล้ว ครูอาจให้นักเรียนลองกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาตนเองในแต่ละด้านแล้วบันทึกไว้ เพื่อเปรียบเทียบกับการทำแบบวัดในครั้งต่อไป ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของตนเองและพยายามพัฒนาตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น และยังช่วยให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการของตนเองอีกด้วย

ตัวอย่างช่วงเวลาในการวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการและเครื่องมือ	ช่วงเวลาการวัดผลประเมินผล							
		เริ่มต้น ช่วงชั้น	เริ่มต้น ภาคเรียน	ท้าย ชั่วโมง	ท้ายกิจกรรม	ท้าย เรื่อง	ท้ายหน่วย การเรียนรู้	ท้าย ภาคเรียน	ท้าย ช่วงชั้น
ความรู้	● การตรวจแบบฝึกหัดและใบ กิจกรรม			●	●				
	● การตรวจแบบทดสอบย่อย			○		○			
	● การตรวจแบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้						●	●	
ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	●	●			○	●	●	●
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ทางคณิตศาสตร์	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	●	●			○	●	●	●
สมรรถนะ	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดสมรรถนะ	●	●			○	●	●	●

- เป็นช่วงที่ควรวัดผลประเมินผล
- เป็นช่วงที่ให้พิจารณาวัดผลประเมินผลตามความเหมาะสมของเนื้อหาหรือรูปแบบของกิจกรรม

โครงสร้างหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2			
หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	แรกพบจำนวนเต็ม	13	หน่วยที่ 6	พลพรรคอัตราส่วน ชวนสร้างวิถีพอเพียง	15
หน่วยที่ 2	ปัญหาของจุด หยุดคิด แก้ได้	7	หน่วยที่ 7	พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	10
หน่วยที่ 3	แต่ละส่วน ควรเป็นอย่างไร	10	หน่วยที่ 8	ด้านไหนก็บอกได้	8
หน่วยที่ 4	เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรา	14	หน่วยที่ 9	คู่กันสัมพันธ์เชิงเส้น	15
หน่วยที่ 5	สมการสู่ชีวิต	16	หน่วยที่ 10	นักสำรวจรุ่นเยาว์	12
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	ฉากนี้มีประโยชน์	8	หน่วยที่ 7	รวมพลคนรู้ (จำนวน) จริง	14
หน่วยที่ 2	ฝึกกำลัง เพิ่มคลังสมอง	8	หน่วยที่ 8	เสน่ห์ไทยด้วยการแปลง	14
หน่วยที่ 3	ปริซึมลอกลาย สร้างรายได้ จากกระดาษ	12	หน่วยที่ 9	ฝาแฝดทุกประการ	8
หน่วยที่ 4	หุ่นกระบอก กอบกู้โลก	12	หน่วยที่ 10	เส้นนี้ที่คู่กัน	8
หน่วยที่ 5	เครื่องมือวินเทจ เจนจัดมหกรรมกีฬา	8	หน่วยที่ 11	แยกได้ ประกอบได้	16
หน่วยที่ 6	ความเข้าใจของข้อมูล	12			
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	กำลังสองลองแปลงร่าง	10	หน่วยที่ 7	จัดการค้าขาย ง่ายด้วยระบบสมการ	12
หน่วยที่ 2	โค้งคว่ำ โค้งหงาย อธิบายปรากฏการณ์	10	หน่วยที่ 8	ความร่วมมือรูปเรขาคณิต และขนมเทียน	10
หน่วยที่ 3	คล้ายนี้มีประโยชน์	10	หน่วยที่ 9	หนึ่งทรงหลากหลายหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน	8
หน่วยที่ 4	กลมกลิ้งกับสิ่งน่ารู้	14	หน่วยที่ 10	โลกทรงกลม	6
หน่วยที่ 5	อสมการกับพ้อคำมือใหม่	10	หน่วยที่ 11	หาเป็น เห็นโอกาส	10
หน่วยที่ 6	กล่องส่องการกระจาย	6	หน่วยที่ 12	มองมุมและด้าน ผ่านอัตราส่วน	10
			หน่วยที่ 13	แยก ประกอบ ครอบกล่องปริศนา	4

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาความหมาย หลักการ ข้อตกลง บทนิยาม และทฤษฎีบทต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนจริงและการดำเนินการของจำนวนจริงเบื้องต้น การแปลงทางเรขาคณิต ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน ความเท่ากันทุกประการและรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน เส้นขนาน รวมถึงพหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้ข้อมูลหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ใกล้ตัวร่วมกับการใช้สื่อ อุปกรณ์ หรือแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียน ตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการสำรวจหรือการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สร้างข้อความคาดการณ์ และข้อสรุป รวมทั้งเน้นให้ได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และฝึกการนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และมีวิจารณ์ญาณ รวมทั้งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพและดำรงอยู่ในฐานะพลเมืองที่มีคุณภาพ

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.2/2

ค 1.2 ม.2/1

ค 1.2 ม.2/2

ค 2.2 ม.2/2

ค 2.2 ม.2/3

ค 2.2 ม.2/4

รวม 6 ตัวชี้วัด

โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2



โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
7	รวมพลคนรู้ (จำนวน) จริง	ค 1.1 ม.2/2	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนตรรกยะ 2. จำนวนอตรรกยะ 3. รากที่สองและการหาค่าของรากที่สอง 4. รากที่สามและการหาค่าของรากที่สาม 	<p>จำนวนจริง ประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ โดยสามารถระบุตำแหน่งของจำนวนจริงใด ๆ ได้บนเส้นจำนวน</p> <p>จำนวนจริงสามารถใช้แทนปริมาณเพื่อเปรียบเทียบ หรือนำผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการไปสื่อความหมายต่าง ๆ</p> <p>สมบัติของการดำเนินการของจำนวนจริงช่วยให้การหาผลลัพธ์ของดำเนินการของจำนวนจริงง่ายขึ้น สมบัติเหล่านี้จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการคิดคำนวณและแก้ปัญหา</p>	14	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
8	เส้นที่ไทย ด้วยการแปลง	ค 2.2 ม.2/3	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม 4. การอยู่ร่วมกับ ธรรมชาติและ วิทยาการ อย่างยั่งยืน	1. การเลื่อนขนาน 2. การสะท้อน 3. การหมุน	การแปลงเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงของวัตถุ โดยอาจมีการ เปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง หรือทิศทางของวัตถุ ซึ่งสิ่งสำคัญของ การแปลงคือ จุดทุกจุดของวัตถุที่อยู่ ที่เดิม (หรือขนาดเดิม) จะต้องมีการ ส่งไปยังวัตถุที่ตำแหน่งใหม่ (หรือขนาด ใหม่) ทุกจุด จุดต่อจุด การแปลงทางเรขาคณิตที่รูป ต้นแบบและภาพที่ได้จากการแปลงมี รูปร่างเหมือนกันและขนาดเท่ากัน เสมอ ได้แก่ การเลื่อนขนาน การ สะท้อน และการหมุน	14	20
9	ฝาแฝด ทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	1. การจัดการ ตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร	1. ความเท่ากันทุกประการ ของรูปเรขาคณิต 2. ความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยม ● รูปสามเหลี่ยมสองรูป ที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากัน ทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่ง ไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท โดย รูปเรขาคณิตสองรูปที่เท่ากัน ทุกประการ จะมีสมบัติสะท้อน สมบัตินี้สมมาตร และสมบัติถ่ายทอด	8	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<ul style="list-style-type: none"> รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน 	<p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกัน และมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะเท่ากันทุกประการเมื่อมีสมบัติต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) 		
10	เส้นนี้ที่คู่กัน	ค 2.2 ม.2/2	<ol style="list-style-type: none"> การจัดการตนเอง การคิดขั้นสูง การสื่อสาร 	<ol style="list-style-type: none"> บทนิยามของเส้นขนาน ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับมุมภายนอกและมุมภายใน ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม 	<p>เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน</p> <p>ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมแย้ง และทฤษฎีบท</p>	8	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียน	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					เกี่ยวกับมุมภายในและมุมภายนอก สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบการ ขนานกันของเส้นตรงสองเส้นและ แก้ปัญหาทางเรขาคณิต นอกจากนี้ ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับเส้นขนานและ รูปสามเหลี่ยม ได้แก่ ทฤษฎีบท เกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุม ภายในรูปสามเหลี่ยม และทฤษฎีบท เกี่ยวกับมุมภายนอกและมุมภายใน ของรูปสามเหลี่ยม สามารถนำไปใช้ใน การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต		
11	แยกได้ ประกอบได้	ค 1.2 ม.2/1 ค 1.2 ม.2/2	1. การจัดการ ตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร 4. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. เอกนามและพหุนาม 2. การบวกและการลบ เอกนามและพหุนาม 3. การคูณเอกนามและ พหุนาม 4. การหารเอกนามด้วย เอกนาม และการหาร พหุนามด้วยเอกนาม	ความรู้เรื่องเอกนามและพหุนาม เป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการดำเนินการของเอกนาม และพหุนาม รวมถึงการแยก ตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือการเขียนพหุนามในรูปการคูณกัน ของตัวประกอบของพหุนามตั้งแต่สอง พหุนามขึ้นไป ซึ่งอาจทำได้โดยใช้ สมบัติการแจกแจง การใช้สูตรกำลังสอง	16	30

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>5. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง</p> <p>6. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม</p> <p>7. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์และพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง</p>	สมบูรณ์ หรือการใช้สูตรผลต่างของกำลังสอง		
รวม						60	100

ภาคผนวก

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ม..... / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความถี่ของพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ปฏิบัติตามข้อความที่ระบุไว้

ข้อความ	ความถี่ในการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย/ แทบจะ ไม่เคย
1. ฉันจะเริ่มอ่านโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจก่อนลงมือแก้ปัญหา				
2. ฉันจะวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา				
3. ฉันพยายามที่จะแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด/ใบกิจกรรมด้วยตนเอง				
4. ฉันจะตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและวิธีทำก่อนส่งครู				
5. ฉันตอบคำถามของครูหรืออธิบายวิธีคิดของตนเองเมื่อมีโอกาส				
6. ฉันพยายามเลือกใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการอธิบายหรือเขียนแสดงแนวคิดเพื่อสื่อสารกับเพื่อนและครู				
7. ฉันเขียนแสดงวิธีทำโดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์				
8. ฉันใช้แผนผัง แผนภาพ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกราฟ ประกอบการอธิบายแนวคิดหรือการนำเสนอข้อมูล				
9. ฉันรู้ว่า เรื่องที่กำลังเรียนต้องใช้เนื้อหาใดที่เคยเรียนมาแล้ว มาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้				
10. ฉันนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปช่วยในการแก้ปัญหาหรือช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาการคำนวณ หรือวิชาอื่น ๆ				

ข้อความ	ความถี่ในการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย/ แทบจะ ไม่เคย
11. เมื่อครูกำหนดสถานการณ์ปัญหามาให้ ฉันจะพยายามคิดว่า ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหา				
12. ฉันสามารถตอบคำถามของครูหรือเพื่อน โดยให้เหตุผล สนับสนุนคำตอบนั้นได้				
13. ฉันสามารถให้เหตุผลในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดของ เพื่อนได้				
14. ฉันสามารถสร้างข้อความคาดการณ์หรือข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกต จากการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดได้				
15. ฉันตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา และเลือกคำตอบที่ สอดคล้องกับโจทย์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสนับสนุน				
16. เมื่อมีปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้ ฉันมักหาวิธีในการ แก้ปัญหานั้นได้มากกว่า 1 วิธี				
17. แม้ฉันมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากเพื่อน แต่ก็ยังสามารถนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง				
18. ฉันสามารถนำความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ครูสอนมาคิดต่อ จนได้วิธีการใหม่หรือสร้างชิ้นงานที่แปลกใหม่				

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ทำความเข้าใจ ปัญหา (3)	วิเคราะห์ปัญหา (3)	วางแผนและ แก้ปัญหา (3)	ตรวจสอบ ความถูกต้อง (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ตอบคำถาม/ อธิบายแนวคิด (3)	ใช้คำศัพท์ทาง คณิตศาสตร์ใน การสื่อสาร (3)	ใช้สัญลักษณ์และ เครื่องหมายทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร (3)	ใช้เครื่องมือ ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการเชื่อมโยง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		เชื่อมโยงความรู้ภายใน วิชาคณิตศาสตร์ (3)	เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น (3)	เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับ สถานการณ์ในชีวิตจริง (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนคำตอบ ของตนเอง (3)	ให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือ โต้แย้งผู้อื่น (3)	สร้าง ข้อความ คาดการณ์ และข้อสรุป (3)	ตัดสินใจได้อย่าง สมเหตุสมผล (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการคิดสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการคิดสร้างสรรค์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มีหลายแนวคิด/ คิดได้หลายวิธี (3)	ขยายองค์ความรู้/ แนวคิดเดิม (3)	คิดริเริ่มสร้างสรรค์ (3)		

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ม..... / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับข้อความที่ระบุ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
1. ฉันรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2. ฉันไม่ย่อท้อในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก				
3. ฉันพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนสำเร็จด้วยตนเอง				
4. ฉันสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มี มาช่วยในการให้เหตุผลได้				
5. ฉันคิดวางแผนแก้ปัญหหรือทำกิจกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน				
6. ฉันมักเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมได้ดี				
7. ฉันจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจทุกครั้ง				
8. ฉันสามารถตัดสินใจโดยนำความรู้และหาเหตุผลมารองรับได้อย่างถูกต้องและเป็นที่น่าเชื่อถือของเพื่อน				
9. ฉันสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการทำความเข้าใจข้อมูลข่าวสารได้				
10. ฉันสามารถเลือกใช้วิธีการนำเสนอที่เหมาะสม เพื่อให้สื่อสารได้อย่างที่ฉันต้องการและเป็นที่น่าสนใจตรงกันของผู้อื่น				
11. ฉันคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์				
12. ฉันคิดว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้การแก้ปัญหาในชีวิตจริงนั้นทำได้ง่ายขึ้น				

แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 18 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 15 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 12 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 12 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม							คะแนนรวม (21)	ผลการประเมิน
		ไม่เรียนรู้และกระตือรือร้น (3)	มุ่งมั่นและไม่ย่อท้อ (3)	มีเหตุผล (3)	คิดอย่างเป็นระบบ (3)	คิดอย่างมีวิจารณญาณ (3)	รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสาร (3)	เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ (3)		

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ

แบบวัดสมรรถนะ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล ชั้น ม. / เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับข้อความที่ระบุ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
1. ฉันมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2. ฉันรู้ว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาใดและต้องกลับไปทบทวนเนื้อหาใดเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น				
3. ฉันสามารถควบคุมตนเองให้เรียน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทำกิจกรรมต่าง ๆ จนสำเร็จ				
4. ฉันภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง				
5. ฉันมักจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง				
6. ฉันจะตัดสินใจโดยใช้ความรู้และเหตุผลควบคู่กันไป				
7. ฉันมักแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน				
8. เมื่อได้โจทย์ปัญหา ส่วนใหญ่แล้วฉันมักจะทำได้สำเร็จ				
9. ฉันมักคิดวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานได้แปลกใหม่ไม่เหมือนใคร				
10. เมื่อพบปัญหา ฉันมักจะมองเห็นลำดับขั้นตอนที่จะทำให้แก้ปัญหานั้น ๆ ได้				
11. ฉันสามารถสำรวจหรือเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการได้				
12. ฉันพูดอธิบายความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
13. ฉันเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
14. ฉันสามารถเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูล/ข่าวสารที่เหมาะสมให้ผู้อื่นเข้าใจได้โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
15. เมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ฉันทำหน้าที่สมาชิกของกลุ่มได้ดี และถ้าเป็นหัวหน้ากลุ่ม ฉันก็สามารถเป็นผู้นำของเพื่อนได้				
16. ฉันร่วมมือกันทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้งานของกลุ่มออกมาดีที่สุด				
17. เมื่อเกิดความขัดแย้งภายในกลุ่ม ฉันสามารถแก้ไขสถานการณ์เพื่อลดความขัดแย้งนั้นได้				
18. ฉันมีความรับผิดชอบในการทำงานอยู่เสมอ				
19. เมื่อสนทนากับเพื่อน ฉันจะคำนึงถึงการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นอยู่เสมอ				
20. ฉันเต็มใจที่จะช่วยเพื่อนทำกิจกรรมและพร้อมที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไปด้วยกัน				

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการจัดการตนเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการจัดการตนเองต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มุ่งมั่นทำตามเป้าหมาย ของตนเอง (3)	รู้ความสามารถและ ภาคภูมิใจในตนเอง (3)	กำกับตนเองให้ แก้ปัญหา/ทำกิจกรรม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการคิดขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการคิดขั้นสูงต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		คิดอย่างมี วิจารณญาณ (3)	คิดอย่างเป็น ระบบ (3)	คิดสร้างสรรค์ (3)	คิดแก้ปัญหา (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการสื่อสาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการสื่อสารต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		พูดอธิบาย ให้ผู้อื่นเข้าใจ (3)	เขียนอธิบายแนวคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจ (3)	เลือกวิธีการนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีมต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		ทำตามบทบาทหน้าที่ ของตนเองที่ได้รับ มอบหมายในทีม (3)	ร่วมกันทำงาน จนสำเร็จ (3)	สร้างความสัมพันธ์ อันดีภายในกลุ่ม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มีความรับผิดชอบ (3)	เคารพผู้อื่น (3)	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมและร่วมกัน แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย | 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง |
| 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง | 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง |

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม | คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี |
| คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา | คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา |

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		แก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน (3)	แก้ปัญหา บนพื้นฐานความรู้ ทางคณิตศาสตร์ (3)	สร้างสรรค์ สิ่งใหม่ บนพื้นฐานความรู้ ทางคณิตศาสตร์ (3)	เห็นคุณค่าของ คณิตศาสตร์ (3)		

บรรณานุกรม

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2553). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ พับลิเคชันส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2552* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ พับลิเคชันส์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561). *พจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *สมรรถนะหลัก 6 ด้าน*. สืบค้นจาก <https://cbethailand.com>

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงเกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา ศังฆะภิญญ์ ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิณะสา เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายวินทร์เกียรติ นนธ์พล รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทัศนา เขมมณี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์ ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรีนทร วิทยะสิรินันท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพฯ
นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายศรเทพ วรณรัตน์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- | | | |
|-----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ๑. | นายถนอมเกียรติ งานสกุล | ข้าราชการบำนาญ |
| ๒. | นางชนิสรา เมธภัทรศิริ | อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| ๓. | นางสาววัฒนิตา นำแสงวานิช | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม |
| ๔. | นายรัฐพล กัลพล | อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| ๕. | นายจักรพงษ์ ผิวนวนล | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา |
| ๖. | นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๗. | นางสาววรรณารถ อยู่สุข | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๘. | นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๙. | นางสาวศศิวรรณ เมื่อนนท์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๐. | นางสาวสิริวรรณ จันทร์กุล | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๑. | นายจิระเมศร์ รุจิกรศิริพันธ์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๒. | นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๓. | นางสาวไบอ้อ สามะกิจ | ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน |
| ๑๔. | นางสาวสุรัตน์ ทองพันซัง | ครู โรงเรียนปัญญาวรคุณ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑ |
| ๑๕. | นางสาวอภิดา ทั่นเส็ง | ครู โรงเรียนวิสุทธรังษี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี |
| ๑๖. | นางอรทัย ย่อมสรระน้อย | ครู โรงเรียนร่องคำ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๗. | นางสาวแพรวไหม สามารถ | ครู โรงเรียนอนุกุลนารี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๘. | นายนาคิน สัจจะเขตต์ | ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น |
| ๑๙. | นายพนวัฒน์ จารย์พรมมา | ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง |

๒๐. นางปาจิริย์ ชัยเพชร ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑. นางสาวรัตน์ รามแก้ว ครู โรงเรียนทุ่งสง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครศรีธรรมราช
๒๒. นางสาวมิตา จันพูน ครู โรงเรียนทุ่งช้าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัศึกษาน่าน
๒๓. นางจริยา จันทร์เรือง ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔. นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕. นายภาณุวัฒน์ เกียรติินฤมล ครู โรงเรียนบรบือ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖. นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์ ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๗. นายศราวุฒิ คล่องดี ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๘. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๙. นายวีรยุทธ สร้อยเพชร ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐. นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑. นางสาวศศิกา อ่อนจร ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒. นางมานิตา เจริญองอาจ ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓. นางสาวธิดารัตน์ นิมนุช ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔. นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๕. นายภานุพงษ์ วิยะบุญ

ครู โรงเรียนกุมภวาปี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

๓๖. นายธนกร ชันตรีสกุล

ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง

ข้าราชการบำนาญ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา

ข้าราชการบำนาญ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส

ข้าราชการบำนาญ

๔. นางสุวรรณา คล้ายกระแสด

ข้าราชการบำนาญ

๕. นายถนอมเกียรติ งานสกุล

ข้าราชการบำนาญ

๖. นางสาวจำเริญู เจียวหวาน

ข้าราชการบำนาญ

๗. นายदनัย ยังคง

นักวิชาการอิสระ

๘. นายสมนึก บุญพาไสว

นักวิชาการอิสระ

๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิดนดิษฐ์ ละออปักษิณ

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๑. ศาสตราจารย์วิเชียร เลหาทโกศล

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๔. รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร

อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๕. นางนงนุช ผลทวี

ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง

๑๖. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๗. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๘. ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๙. นางสาววรรณารถ อยู่สุข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวพรทิพย์ ดินดี	ข้าราชการบำนาญ
นางสาวภัทรา ต่านวิวัฒน์	นักวิชาการศึกษา
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอริฐาน คงช่วยสถิตย์	นักวิชาการศึกษา
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช	นักวิชาการศึกษา
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์	นักวิชาการศึกษา
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ	พนักงานธุรการ
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาววสินี เขียวเขิน	นักวิชาการศึกษา
	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

